

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 35 16 220 A 1

⑯ Int. Cl. 4:  
B60C 9/16

⑯ Aktenzeichen: P 35 16 220.1  
⑯ Anmeldetag: 6. 5. 85  
⑯ Offenlegungstag: 14. 11. 85



⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯  
08.05.84 JP 66,023/84

⑯ Anmelder:  
Bridgestone Corp., Tokio/Tokyo, JP

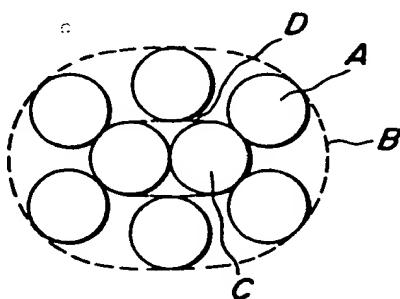
⑯ Vertreter:  
Wuesthoff, F., Dr.-Ing.; Frhr. von Pechmann, E.,  
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Behrens, D., Dr.-Ing.; Goetz,  
R., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing., Pat.-Anw., 8000  
München

⑯ Erfinder:  
Yatsunami, Joji; Araki, Tamio, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Luftreifen in Radialbauart

Bei einem Luftreifen in Radialbauart mit einer radialen Karkasse und einem um den Zenit der Karkasse aufgelegten Gürtel ist der Cordfaden für den Gürtel ein metallischer Cordfaden mit einer Seele (D) aus zwei metallischen Drähten (C) und einer äußeren Lage (B) aus sechs um die Seele (D) angeordneten metallischen Drähten (A). Alle Drähte (A, C) sind von gleichem Durchmesser und gleicher Drehungsrichtung und weisen ein Formverhältnis zwischen 90 und 110% auf.



DE 35 16 220 A 1

DE 35 16 220 A 1

PATENTWALTE

WUESTHOFF-v. PECHMANN-BEHRFNS-GOETZ

EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

G. FRANZ WUESTHOFF

DR. PHIL. PREDA WUESTHOFF (1927-1956)

DIPL.-ING. GERHARD PULS (1952-1971)

DIPL.-CHEM. DR. E. FREIHERR VON PECHMANN

DR.-ING. DIETER BEHRENS

DIPL.-ING.; DIPL.-WIRTSCH.-ING. RUPERT GOETZ

Bridgestone Corporation  
1A-59 347

3516220

06. Mai 1985

D-8000 MÜNCHEN 90

SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 20 51

TELEGRAMM: PROTECTPATENT

TELEX: 524 070

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Luftreifen in Radialbauart, mit einer Karkasse mit radialem Cordaufbau und einem um den Zenit der Karkasse aufgelegten Cord-Gürtel,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Cordfaden für den Gürtel ein metallischer Cordfaden ist, der eine Seele (D) aus zwei metallischen Drähten (C) und eine äußere Lage (B) aus sechs um die Seele (D) angeordneten metallischen Drähten (A) aufweist,  
wobei alle metallischen Drähte (A,C) von gleichem Durchmesser und gleicher Drehungsrichtung sind und ein Formverhältnis von zwischen 90 und 110% aufweisen.

2. Luftreifen nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Draht (A, C) ein Filamentdraht aus Stahl ist.

Bridgestone Corporation  
1A-59 347

3516220

06. Mai 1985

D-8000 MÜNCHEN 90  
SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 20 51  
TELEGRAMM: PROTECTPATENT  
TELEX: 524 070

### Luftreifen in Radialbauart

Die Erfindung betrifft einen Luftreifen in Radialbauart mit einer Karkasse von radialem Aufbau und einem um den Zenit der Karkasse aufgelegten und in einen Laufflächen-Kautschuk eingebetteten Gürtel und bezieht sich insbesondere auf einen solchen, der als hauptsächliches Verstärkungselement für den Gürtel metallische Corde bzw. Cordfäden, vorzugsweise Cordfäden aus Stahl aufweist.

Als der Erfindung am nächsten kommender Typ eines metallischen Cordfadens ist aus der US-PS 3 996 733 ein Cordfaden aus Stahl bekannt, der eine Seele aus zwei metallischen Drähten von gleichem Durchmesser und eine äußere Lage von sechs um die Seele angeordneten metallischen Drähten von gleichem Durchmesser aufweist, wobei der Durchmesser der Drähte in der äußeren Lage im wesentlichen das 1,23- bis 1,43fache des Durchmessers der Seelendrähte beträgt.

Von den Erfindern durchgeführte Untersuchungen an solchen Cordfäden aus Stahl für die Gürtellage eines Reifens in Radialbauart haben bestätigt, daß die Dauerknickfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit bei diesem Cordfaden aus Stahl

3516220

3

nicht in ausreichendem Maße gewährleistet sind. Derzeit wird dringend eine weitere Verbesserung bei Cordfäden aus Stahl gefordert.

Ferner sind zur Verwendung im Radialreifen Cordfäden aus Stahl bekannt, die je eine Seele aus zwei miteinander verdrillten metallischen Drähten von gleichem Durchmesser aufweisen, eine äußere Lage aus sieben metallischen Drähten von gleichem Durchmesser, die mit derselben Drehungsrichtung wie die Seelendrähte um die Seele geschlagen sind, und eine um sie geschlagene Spiralwicklung aus einem einzigen metallischen Draht. Jedoch sind auch bei diesem Cordfaden aus Stahl wie im erstgenannten Fall die Dauerknickfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit unzureichend.

Der schwerwiegende Nachteil des Cordfadens aus Stahl gemäß der US-PS 3 996 733 ergibt sich aus einem Aufbau mit so verschiedenen Durchmessern, daß der Durchmesser des Cordfadens in der äußeren Lage etwa das 1,23- bis 1,43fache des Durchmessers des Seelendrahtes beträgt.

Hinsichtlich der Dauerknickfestigkeit als einer besonders für den Gürtel des Radialreifens geforderten Eigenschaft wurde festgestellt, daß sie und die Korrosionsbeständigkeit mit größer werdendem Durchmesserverhältnis zwischen den Drähten der äußeren Lage und der Seele beträchtlich abnehmen. Ursache hiervon ist eine deutliche Knickung, die beim Abrollen des Radialreifens beim Kurvenfahren u.dgl. mehrmals auftritt. Erfahren die als Verstärkung für den Gürtel verwendeten Cordfäden aus Stahl eine Knickung, so tritt die größte Knickspannung natürlich im metallischen Draht der äußersten Lage des Cordfadens aus Stahl auf. Mit größer werdendem Durchmesser des metallischen Drahtes in der äußersten Lage nimmt folglich die größte Spannung so zu, daß die Dauerknickfestigkeit rascher verlorengeht.

3516220

4

Wenn das Durchmesserverhältnis zwischen den Drähten der äußeren Lage und der Seele größer wird, nimmt ferner der Zwischenraum zwischen den die äußere Lage bildenden metallischen Drähten ab und folglich verringert sich beträchtlich die Fähigkeit des zur Herstellung einer Gürteleinlage verwendeten Kautschuks, ins Innere des Cordfadens aus Stahl einzudringen. Dies führt auch zu einer verringerten Beschichtung der Cordfadenseele mit Kautschuk, so daß die Korrosion des Cordfadens aus Stahl beträchtlich verstärkt wird durch Wasser, das während einer langen Laufzeit des Radialreifens oder durch beim Überfahren von scharfkantigen Steinen oder Nägeln entstandene Laufflächenverletzungen eindringt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Luftreifen in Radialbauart zu schaffen, dem die vorstehend beschriebenen Nachteile nicht anhaften und dessen Betriebslebensdauer vorteilhaft verlängert ist.

Zur Lösung der genannten Schwierigkeiten des Standes der Technik haben die Erfinder verschiedene Untersuchungen durchgeführt und herausgefunden, daß sich die Dauerknickfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit des metallischen Cordfadens durch Optimieren des Durchmessers und des Formverhältnisses sowohl des Seelendrahtes als auch des Drahtes für die äußere Lage verbessern lassen.

Die Erfindung geht von der vorstehend angegebenen Erkenntnis aus und verhindert nicht nur eine Verkürzung der Betriebslebensdauer des Radialreifens, wenn der Gürtel mit metallischen Cordfäden, beispielsweise aus Stahl verstärkt ist, sondern verlängert die Betriebslebensdauer des Reifens in hohem Maße.

Bei einem Luftreifen in Radialbauart, mit einer Karkasse mit radialem Cord-Aufbau und einem um den Zenit der Karkasse

3516220

5

aufgelegten Cord-Gürtel, besteht die erfindungsgemäße Verbesserung darin, daß der Cordfaden für den Gürtel ein metallischer Cordfaden ist, der eine Seele aus zwei metallischen Drähten und eine äußere Lage aus sechs um die Seele angeordneten metallischen Drähten aufweist, wobei alle metallischen Drähte von gleichem Durchmesser und gleicher Drehungsrichtung sind und ein Formverhältnis von 90 bis 110% aufweisen.

Wenn wenigstens als Teil der Verstärkung für den Luftreifen metallische Cordfäden mit verbesserter Dauernickfestigkeit und erhöhter Korrosionsbeständigkeit verwendet werden, kann somit die Betriebslebensdauer des Radialreifens in hohem Maße verlängert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Ausführungsform des metallischen Cordfadens gemäß der Erfindung und

Fig. 2 einen Schnitt durch einen herkömmlichen metallischen Cordfaden.

Der in Fig. 1 dargestellte metallische Cordfaden hat einen metallischen Draht A, eine äußere Lage B, einen metallischen Draht C und eine Seele D. Die beiden Drähte C je von kreisrundem Querschnitt sind zur Seele D des Cordfadens miteinander verdrillt. Die sechs metallischen Drähte A je von kreisrundem Querschnitt sind zur äußeren Lage B spiraling um die Seele D geschlagen. Beim gezeigten Beispiel sind die Seelendrähte C und die Drähte A der äußeren Lage B mit derselben Drehungsrichtung verdrillt, derart, daß sich anders als bei verschiedenen Drehungsrichtungen der Drähte für Seele und äußere Lage ausgezeichnete Dauereigenschaften ergeben.

Die Drähte C der Seele D und die Drähte A in der äußeren Lage B sind alle von gleichem Durchmesser.

3516220

- 8 -

6

Wenn der Durchmesser der Seelendrähte größer als der der Drähte in der äußeren Lage ist, ist der Zwischenraum zwischen den äußeren Drähten zu groß und es ist schwierig, stabile Bedingungen für ein gleichmäßiges spiralisches Wickeln der letztgenannten Drähte herzustellen; folglich verringert die Verzerrung zwischen den Drähten der äußeren Lage die Dauerknickfestigkeit beträchtlich.

Wenn andererseits, wie in Fig. 2 dargestellt, der Durchmesser  $D_0$  der Seelendrähte kleiner ist als der Durchmesser  $D_1$  der Drähte der äußeren Lage (z.B.  $D_1/D_0 = 1,33$ ), verkleinert sich der Zwischenraum zwischen den Drähten in der äußeren Lage, es kann nicht genügend Kautschuk ins Innere des Cordfadens eindringen, und die Seelendrähte werden mit Kautschuk ungenügend beschichtet, derart, daß die Korrosionsbeständigkeit wegen eingedrungenem Wasser beträchtlich abnimmt und die Dauerknickfestigkeit geringer wird.

Versuche haben bestätigt, daß die Dauerknickfestigkeit in bemerkenswertem Maße verbessert werden kann, wenn das Formverhältnis sowohl bei den Seelendrähten als auch bei den Drähten der äußeren Lage auf den Bereich zwischen 90 und 110% beschränkt wird.

#### Beispiel

Für einen Personenkraftwagen wurde ein Luftreifen in Radialbauart der Größe P 195/75 R14 mit einer Karkasse aus zwei Polyesterfaser-Cordeinlagen unter Verwendung von Cordfäden aus Stahl je mit zwei Seelendrähten und sechs Drähten in der äußeren Lage gemäß nachstehender Tabelle 1 hergestellt und dann auf Dauerknickfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit geprüft.

Unter der Voraussetzung, daß der in Tabelle 1 angegebene Versuchsreifen Nr. 3 ein Vergleichsreifen ist, wurde die

Prüfung folgendermaßen vorgenommen.

Die Versuchsreifen Nr. 1 und 2 enthielten Cordfäden aus Stahl mit dem Aufbau (2+7)+1, bei dem um eine Seele mit zwei miteinander verdrillten Seelendrähten sieben Drähte einer äußeren Lage mit derselben Drehungsrichtung wie in der Seele geschlagen waren und darum als äußerste Lage ein einzelner Filamentdraht aus Stahl geschlagen war.

#### Eindringfähigkeit des Kautschuks

Nach Entnehmen einer Cordprobe aus dem Versuchsreifen und Entfernen aller Drähte der äußeren Lage in dieser Cordprobe wurde die mit Kautschuk beschichtete bzw. in Kautschuk eingebettete Länge der Seele unter der Lupe gemessen und daraus die Eindringfähigkeit des Kautschuks nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Eindringfähigkeit des Kautschuks} = \frac{\text{in Kautschuk eingebettete Länge}}{\text{Länge der Cordprobe}} \times 100$$

#### Formverhältnis

##### 1) Filamentdraht aus Stahl für die äußere Lage

Der größte Durchmesser (L) des Cordfadens aus Stahl (äußere Lage) wurde unter der Lupe gemessen. Danach wurde der Draht der äußeren Lage aus dem Cordfaden unter Vermeidung einer bleibenden Verformung herausgelöst, und sodann wurde seine größte Wellenhöhe (l) unter der Lupe gemessen. Als nächstes wurde das Formverhältnis des Drahtes für die äußere Lage nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Formverhältnis} = l/L \times 100 (\%).$$

## 2) Filamentdraht aus Stahl für die Seele

Nachdem vom Cordfaden aus Stahl alle Drähte der äußeren Lage entfernt worden waren, wurde der größte Durchmesser (L) der Seele gemessen; danach wurde der Seelendraht aus der Seele herausgenommen, und es wurde seine größte Wellenhöhe (l) unter der Lupe gemessen. Daraus wurde dann das Formverhältnis nach der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Formverhältnis} = l/L \times 100 \text{ (%).}$$

Die in der Tabelle 1 enthaltenen Ergebnisse zeigen, daß gegenüber dem aus Drähten von verschiedenen Durchmessern aufgebauten Cordfaden aus Stahl die Verwendung eines aus Drähten von gleichem Durchmesser aufgebauten Cordfadens aus Stahl zu ausgezeichneten Werten für die Dauerknickfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit führt. Ferner wird deutlich, daß die Dauerknickfestigkeit durch Begrenzen des Formverhältnisses beim Filamentdraht aus Stahl auf Werte zwischen 90 und 110% beträchtlich verbessert wird.

Tabelle 1

		Stand der Technik					Vergleichsbeispiel	Beispiel
		1	2	3	4	5		
Versuchsreifen Nr.								
Cordfadenaufbau	(2+7)+1	(2+7)+1	2+6	2+6	2+6	2+6	2+6	2+6
Durchmesser Filamentdraht aus Stahl in der Seele (mm)	0,220	0,220	0,200	0,175	0,230	0,230	0,230	0,230
Durchmesser Filamentdraht aus Stahl in der äußeren Lage (mm)	0,220	0,220	0,240	0,245	0,230	0,230	0,230	0,230
Drehungsteilung Draht in der Spiralwicklung (mm)	0,15	0,15	-	-	-	-	-	-
Drehungsteilung Seele (mm)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Drehungsteilung äußere Lage (mm)	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Drehungsteilung Spiralwicklung (mm)	3,5	3,5	-	-	-	-	-	-
Formverhältnis Drahte Seele (%)	85	101	83	99	80	82	117	93
Formverhältnis Drahte äußere Lage (%)	82	105	80	102	75	78	108	91
Formverhältnis Draht Spiralwicklung (%)	105	102	-	-	-	-	-	-
Ergebnisse								
Eindringfähigkeit des Kautschuks (%)	58	62	73	69	25	90	93	91
Korrosionsbeständigkeit (Index)	90	90	100	100	30	150	150	150
Dauerknickfestigkeit (Index)	70	95	100	120	50	120	115	130

10  
- Leerseite -

3516220

-11-

Nummer:

35 16 220

Int. Cl.<sup>4</sup>:

B 60 C 9/16

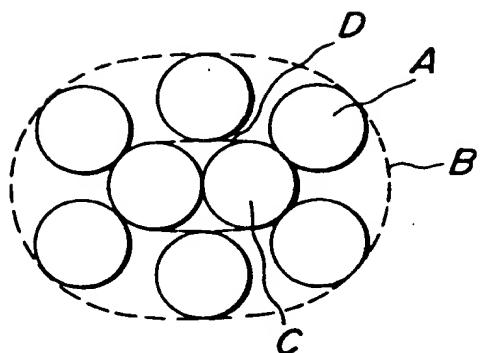
Anmeldetag:

6. Mai 1985

Offenlegungstag:

14. November 1985

## FIG. 1



## FIG. 2

Stand der Technik

